



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ»

Драгунов В.К.

«26»

IV

2017 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет "МЭИ"»

на диссертационную работу Румовской Софии Борисовны «Исследование методов поддержки принятия коллективных диагностических решений и разработка инструментальных средств «Виртуальный консилиум» (на примере диагностики артериальной гипертензии)», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (информационно-вычислительное обеспечение)»

Актуальность темы диссертационного исследования.

Автоматизация решения сложных задач, традиционно решаемых коллективами специалистов в различных областях знаний, требует исследования процесса выработки коллективного решения, формализации знаний экспертов, изучения методов взаимодействия различных моделей. Моделированию коллективной выработки решений посвящено множество работ в области искусственного интеллекта и информатики в целом, в частности, методы рационального коллективного выбора и группового многокритериального выбора; методы гибридных систем; агрегативные системы; интегрированные методы – многомодельные системы, системы, основанные на знаниях, системы распределенного интеллекта, нечеткие эволюционные многоагентные системы, гибридные интеллектуальные системы. Наиболее значимые результаты связаны с работами М.А. Айзермана, Дж. Александера, Ф.Т. Алескерова, Н.П. Бусленко, В.Н. Вагина, Я.А. Гельфандбейна, Л.Г. Евгланова, В.В. Емельянова, А.П. Еремеева, А.В. Колесникова, В.А. Кутузова, О.И. Ларичева, В.С. Левченкова, Г.С. Осипова, А.Б. Петровского, И.Д. Рудинского, Т. Саати, В.Л. Стефанюка, В.Б. Тарасова, П. Фишберна, W. Kohn, L. Medsker, A. Nerode, A. Puri, P. Varaija, G. Walsh, W. Witsenhausen и др. Однако, в указанной области остается еще много открытых вопросов и нерешенных задач. Представленная работа посвящена исследованию разнородных моделей знаний и моделированию взаимодействия различных методов рассуждений в коллективах и созданию на этой основе гибридных интеллектуальных систем. Применение таких систем

обеспечивает повышение качества и достоверности результатов решения, что свидетельствует об актуальности диссертационного исследования.

Оценка научной новизны основных результатов исследования, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Основными результатами диссертационного исследования являются:

- 1) Концептуальная модель коллективной выработки решений;
- 2) Взаимодействующие модели знаний специалистов в консилиуме (гетерогенное модельное поле);
- 3) Алгоритм динамического синтеза над гетерогенным модельным полем процедуры выработки коллективного решения;
- 4) Программные средства гетерогенного модельного поля;
- 5) Инструментальная программная среда «Виртуальный консилиум».

Научная новизна работы определяется в первую очередь предложенным автором новым методом диагностики объекта – гетерогенной диагностикой, которая позволяет рассматривать объект с различных точек зрения и с позиции разных областей знаний, в то время как большинство субъектов диагностики и разработчиков систем поддержки принятия решения придерживаются гомогенного подхода – с позиции одного эксперта или с позиций согласованного мнения экспертов. Новой является и многоуровневая (стратифицированная) модель консилиума специалистов, а также архитектура и реализация инструментальной среды «Виртуальный консилиум» для поддержки принятия диагностических решений и гетерогенного модельного поля разнородных моделей знаний.

Оценка обоснованности и достоверности научных положений и выводов диссертации

Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается применением апробированных методов теории нечетких множеств и нечеткой логики, аппарата искусственных нейронных многослойных сетей с прямым распространением сигнала, продукционных экспертных систем, методов модульного программирования, генетических алгоритмов, а также результатами лабораторных исследований и экспериментальными данными тестирования «Виртуального консилиума». Полученные автором результаты апробированы на многих международных и всероссийских конференциях и представлены в научных публикациях.

Значимость полученных автором диссертации результатов для науки и практики, рекомендации по их применению

Научная значимость результатов исследования состоит в разработке новых моделей, методов и инструментальных средств «Виртуальный консилиум для диагностики артериальной гипертензии (ВКДАГ)», позволяю-

щих автоматизировать процедуру выработки коллективного диагностического решения.

Практическая ценность полученных результатов вытекает из того, что разработанный автором программный продукт ВКДАГ решает важную прикладную задачу диагностики артериальной гипертензии, что подтверждается актом об экспериментальном использовании ВКДАГ в Калининградской областной клинической больнице. ВКДАГ может применяться врачами общей практики, терапевтами и кардиологами в лечебно-профилактических учреждениях широкого профиля амбулаторно-поликлинического типа.

Содержание работы

Диссертация состоит из введения, пяти глав, списка литературы и пяти приложений. Изложение материала в диссертации в полной степени отражает последовательность и методологию проведенного автором исследования.

Во введении приводятся доводы в пользу необходимости проведения исследования, излагаются цели и задачи исследования, практическая ценность и основные полученные результаты.

В первой главе представлен подробный обзор методов моделирования и интеграции знаний и средств поддержки принятия диагностических решений. Анализ позволил автору сделать вывод о том, что для сложных неоднородных задач, которые решаются на практике коллективами, для отображения состава, структуры, системности и неоднородности, актуально применение методологии гибридных интеллектуальных систем. При этом разработчики средств поддержки принятия диагностических решений, в частности в медицинской информатике, как правило, не учитывают разнообразие диагностического процесса объектов и реализуют статичную функциональную структуру. Далее в первой главе исследуются особенности коллективной выработки решения на примере диагностического процесса, рассматривается решение неоднородных задач диагностики в системах поддержки принятия решений и применение методологии гибридных интеллектуальных систем для поддержки принятия диагностических решений, а также ставятся задачи диссертационной работы.

Вторая глава посвящена анализу неоднородной задачи выработки решения на примере диагностики артериальной гипертензии и вариативность методов, применяющихся для решения однородных задач.

В третьей главе представлены результаты разработки элементов гибридной интеллектуальной системы для решения неоднородной задачи диагностики и алгоритма их взаимодействия.

Четвертая глава посвящена описанию структуры, функционала разработанного комплекса программ и особенностей разработки баз нечетких знаний для моделирования рассуждений врачей-экспертов.

В пятой главе исследована неоднородная задача диагностики в лечебно-профилактическом учреждении Калининградской области, определены цели и задачи экспериментов с инструментальной средой «Виртуальный консилиум для диагностики артериальной гипертензии (ВКДАГ)», представлены результаты тестирования качества моделей знаний экспертов и интегрированных моделей, синтезированных консилиумом.

В заключении перечислены основные результаты и выводы диссертационной работы.

В приложения вынесены акты о внедрении и практическом исследовании результатов диссертационной работы, а также поясняющие, вспомогательные материалы.

Общий объем диссертации – 171 с. машинописного текста (с приложениями). Основная часть работы изложена на 138 с. и содержит 27 рисунков и 25 таблиц. Список литературы состоит из 151 наименования.

Полнота публикаций научных результатов.

Результаты диссертации опубликованы в 17 печатных работах, в том числе в одной монографии и 4 статьях в научных изданиях, рекомендованных ВАК. Результаты докладывались и обсуждались на общероссийских и международных конференциях и на научных семинарах.

Основное содержание диссертационной работы достаточно полно отражено в автореферате и публикациях автора.

Замечания по диссертации.

1. В рамках модели коллективного принятия решения в малых группах автором определены несколько ситуаций решения диагностических подзадач. Однако в предложенных методах и алгоритмах рассматривается только случай решения одной частной подзадачи одним экспертом и случай, когда частные заключения подзадачи можно аддитивно объединить лицом, принимающим решение (ЛПР). Следовало бы также рассмотреть ситуации, когда необходима интеграция и согласование ЛПР (экспертом), частных заключений по соответствующей подзадаче.

2. Вполне понятно и обосновано использование в интегрированной системе медицинской диагностики на основе знаний специалистов-экспертов методов с применением нечетких систем (нечеткого вывода) и нейросетевых моделей. Целесообразность же применения методов на основе генетических алгоритмов, используемых в основном в задачах поискового проектирования при существенно неполной и плохо определенной информации (а в рассматриваемой задаче медицинской диагностики участвует ряд специалистов-экспертов) вызывает определенные сомнения. Более того, известны методы снижения размерности признакового пространства (без потери информации), применение которых эффективнее, чем методов на основе генетических алгоритмов. Отметим также, что в ра-

боте не уделено внимание широко используемым в медицинских экспертных системах теоретико-вероятностным методам диагностики и поиска решений и их модификациям (байесовский метод, байесовские сети доверия, метод на основе субъективных вероятностей, теория свидетельств Демпстера-Шефера и др.).

3. В диссертации не освещен вопрос автоматизированного пополнения и модификации баз знаний модулей функциональной структуры ВКДАГ, реализующих модели нечетких и экспертной систем. Эта проблема очень важна с практической точки зрения, так как отсутствие инструментария работы с базами знаний привязывает программный продукт к разработчику системы.

4. Средства взаимодействия пользователя (интерфейс пользователя) с разработанной системой «Виртуальный консилиум» (ВКДАГ) рассмотрены, на наш взгляд, недостаточно, - несколько страниц с примерами экранных форм вынесены в Приложение В. В автореферате эта информация вообще не представлена.

Общая оценка диссертационной работы.

Указанные выше замечания не снижают общей положительной оценки работы.

Диссертация Румовской С.Б. представляет собой законченное научное исследование, выполненное на актуальную тему и содержащее решение важной задачи системного анализа, управления и обработки информации.

Тема и содержание диссертации соответствуют паспорту специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» по следующим областям исследования: 4. Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации; 5. Разработка специального математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации; 13. Методы получения, анализа и обработки экспертной информации.

Диссертация и автореферат написаны ясным языком с использованием общепринятой в области системного анализа, поддержки принятия решений и информационных технологий терминологии. Работа отличается логичностью изложения материала и хорошо структурирована. Все результаты и выводы достаточно аргументированы. Основные результаты диссертационной работы получены лично соискателем.

Заключение

Диссертационная работа Румовской Софии Борисовны «Исследование методов поддержки принятия коллективных диагностических решений и разработка инструментальных средств «Виртуальный консилиум» (на примере диагностики артериальной гипертензии)» – законченная научно-

квалификационная работа, соответствует требованиям пунктов 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 г. Москва «О порядке присуждения ученых степеней», а также паспорту научной специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (информационно-вычислительное обеспечение)» в пунктах 4, 5, 13, а её автор, Румовская София Борисовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 - «Системный анализ, управление и обработка информации (информационно-вычислительное обеспечение)».

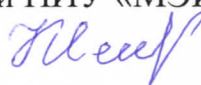
Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры прикладной математики ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет "МЭИ"» 25 апреля 2017 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой прикладной математики НИУ «МЭИ»
лауреат Премии Президента РФ в области образования,
д.т.н., профессор



А.П. Еремеев

Ученый секретарь
кафедры прикладной математики НИУ «МЭИ»
к.т.н., доцент



К.Г. Меншикова

Сведения о составителе отзыва:

Фамилия, имя, отчество: Еремеев Александр Павлович

Ученая степень: д. т. н.

Ученое звание: профессор

Место работы: ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет
«Московский энергетический институт»

Должность: заведующий кафедрой прикладной математики

Почтовый адрес: 111250, Москва, ул. Красноказарменная, д. 14, МЭИ

Телефон: +7 495 362-79-62

E-mail: eremeev@appmat.ru